

ダンベル型複合振動源による超音波金属接合  
—圧延方向と表面粗さの違いによる接合特性—

Ultrasonic Metal Welding by Dumbbell-Shaped Complex Vibration Source

- Welding characteristics due to differences in rolling direction and surface roughness -

○山崎梨菜<sup>1</sup>, 浅見拓哉<sup>2</sup>, 三浦 光<sup>2</sup>

\*Rina Yamazaki<sup>1</sup>, Takuya Asami<sup>2</sup>, Hikaru Miura<sup>2</sup>

Abstract: The authors have showed that paper clarifies that the effect of surface roughness on weld strength is small in the welding of planar vibration, but that the effect was large in the welding of longitudinal vibration and torsional vibration. In this study, to examine the effect of rolling direction and surface roughness of copper plate on ultrasonic bonding, the bonding experiment was carried out using copper plate whose surface was roughened using emery paper and aluminum plate as it was purchased, and the difference in strength was examined from the result of tensile shear test.

1. はじめに

筆者らはこれまでの検討から、面状振動の接合では表面粗さが接合強度に及ぼす影響は小さいが、縦及びねじり振動の接合においては大きな影響があることを明らかにしている<sup>[1]</sup>。本検討では、銅板の圧延方向及び表面粗さが超音波接合に与える影響を検討するため、購入時のままのアルミニウム板とエメリー紙を用いて表面を粗くした銅板を用いて接合実験を行い、引張せん断試験の結果から強度の違いについて検討を行った。

2. 超音波複合振動源

Fig. 1 は超音波複合振動源の概要である。振動源は中央にある円柱形状のジュラルミン製ダンベル型ステップホーン（直径比 1.5）の両端に、27 kHz 用ボルト締めランジュバン型縦振動子、及び 19 kHz 用ボルト締めランジュバン型ねじり振動子を接続した構造である。また、接合は振動源の中央に取り付けられた超音波接合用チップで行う。

3. 引張せん断強度の検討

エメリー紙#220 を用いて表面を粗くした圧延方向が短辺方向の銅板と、購入時のままのアルミニウム板に対して接合時間を変化させた場合の接合実験を行った。条件は、接合時間を 0.2, 0.6, 1.0 s, 静圧力を 500 N 一定とし、縦及びねじり振動速度をそれぞれ約 0.5 m/s とした。実験は縦、ねじり及び面状振動をそれぞれ 5 回ずつ行った。引張せん断強度試験の結果を Fig. 2 に示

す。図では、接合強度の測定ができなかった場合について接合強度を 0 N で示した。図より、面状振動においては十分な接合時間である 0.6 s 以上によって高い接合強度を得られることが分かった。面状振動においては接合時間 0.6, 1.0 s の接合強度の差が小さいため、飽和の傾向を示していることが考えられる。

4. おわりに

面状振動を用いた接合は、表面粗さの影響が少ないことが分かった。なお、本研究の一部は JSPS 科研費 19K14863 の助成を受けたものである。

参考文献

[1] 山崎梨菜, 浅見拓哉, 三浦 光, 音講論(秋), 109-110, 2022.

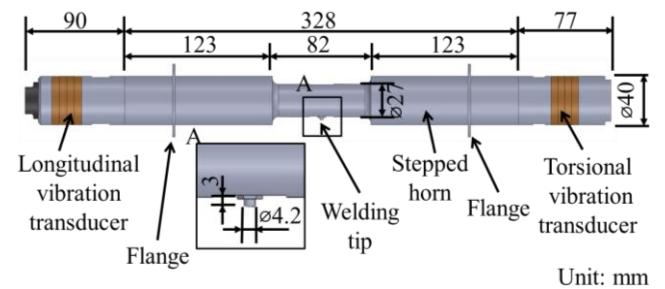


Fig. 1. Ultrasonic vibration source.

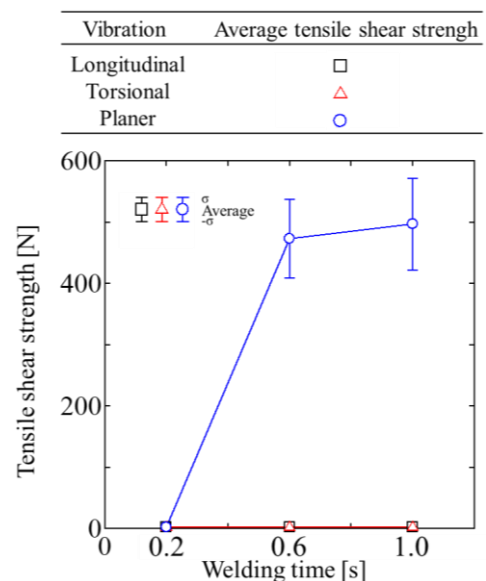


Fig. 2. Relationship between tensile shear strength and weld time.

1 : 日大理工・院(前)・電気 2 : 日大理工・教員・電気